

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang 1990/91

Jun 1991

FPC 114 Kimia Am

Masa: (3 jam)

---

Kertas ini mengandungi ENAM soalan,

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (A) Suatu sampel oksida barium yang tidak diketahui menghasilkan 5.00 gm BaO tulen dan 366 cm<sup>3</sup> oksigen pada 273.1°K dan tekanan 1-atm apabila dipanaskan sehingga tindak balas menjadi lengkap. Apakah formula empiris bagi oksida yang tidak diketahui itu? Berapakah berat oksida yang asal itu?

(10 markah)

- (B) Menurut teori kinetik gas, laju molekul boleh dihitung seperti

$$C_{\text{rms}} = \sqrt{\bar{C}^2} = \sqrt{3kT/m}$$

di mana

$$\begin{aligned} C_{\text{rms}} &= \text{laju molekul punca min kuasa dua} \\ T &= \text{suhu} \\ m &= \text{berat molekul} \end{aligned}$$

Hitungkan  $C_{\text{rms}}$  bagi gas helium dan bagi gas nitrogen pada 300°K.

Terangkan mengapa gas helium adalah suatu pengkonduksi haba yang lebih baik daripada xenon.

(10 markah)

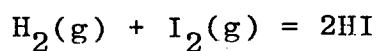
2. (A) Sepuluh liter udara kering telah digelembungkan perlahan-lahan keluar daripada air pada  $20^{\circ}\text{C}$  dan kehilangan berat cecair yang diperhatikan ialah 0.172 g. Dengan mengandaikan bahawa 10 liter wap air tepu telah dibentuk di dalam ujikaji itu, kirakan tekanan wap air pada  $20^{\circ}\text{C}$ .

(10 markah)

- (B) Keterlarutan boraks ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) di dalam air bertambah dengan bertambahnya suhu. Adakah haba terserap atau terbebas ketika garam ini melarut? Adakah  $\Delta H$  bagi proses pelarutan itu positif atau negatif? Berikan alasan kepada jawapan anda.

(10 markah)

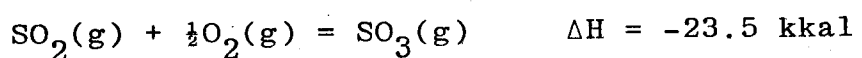
3. (A) Hidrogen dan iodin bertindak balas pada  $699^{\circ}\text{K}$  mengikut persamaan



Jika 1.00 mol  $\text{H}_2$  dan 1.00 ml  $\text{I}_2$  diletakkan di dalam sebuah bekas 1.00 liter dan dibiarkan bertindak balas, berapakah berat hidrogen iodida akan ada pada keseimbangan ? pada  $699^{\circ}\text{K}$ ,  $K_p = 55.3$ ,

(10 markah)

- (B) Cadangkan empat cara di mana kepekatan keseimbangan  $\text{SO}_3$  boleh ditambahkan di dalam bekas tertutup jika tindak balas hanyalah



(10 markah)

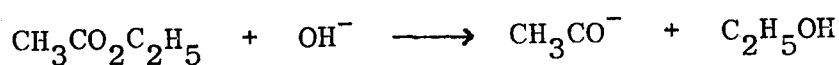
4. (A) Kami bermula dengan 500 ml 0,1M asid asetik. Kirakan berapa ml larutan 1,0M NaOH mesti ditambahkan supaya larutan tersebut akan menunjukkan pH 5.30?  
pKa bagi asid asetik = 4.76.

(10 markah)

- (B) Satu mol benzena  $C_6H_6$  diwapkan pada suhu didihnya pada tekanan malar 1 atm. Haba pengewapan yang diukur dalam kalorimeter pada suhu malar ialah  $30.54 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Suhu didih benzena pada tekanan 1 atm ialah  $80^\circ\text{C}$ . Kirakan  $\Delta H^\circ$ ,  $\Delta G^\circ$  dan  $\Delta S^\circ$  bagi proses ini.

(10 markah)

5. Data berikut didapati bagi hidrolisis etil asetat oleh bes pada  $25^\circ\text{C}$ .



t (S)	0	178	273	532	866	1510	1918	2401
{NaOH} $\times 10^3$ (mol l <sup>-1</sup> )	9.80	8.92	8.64	7.92	7.24	6.45	6.03	5.74
{Etil Asetat} $\times 10^3$ (mol l <sup>-1</sup> )	4.86	3.98	3.70	2.97	2.30	1.31	1.09	0.80

- (i) Apakah tertib tindak balas ini?

(8 markah)

(ii) Tentukan pemalar kadar tindak balas ini.

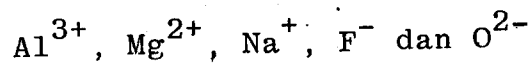
(7 markah)

(iii) Tuliskan persamaan tindak balas ini.

Jika {NaOH} dan {Etil Asetat} adalah sama pada  $t = 0$ , apakah persamaan tindak balas yang baru?

(5 markah)

6. (A) Aturkan turutan saiz jejari (pendek ke panjang) bagi ion-ion berikut:



Berikan alasan anda.

(5 markah)

(B) Berdasarkan kaedah VSEPR, bagi setiap ion  $\text{ClO}_4^-$  dan molekul  $\text{SOF}_4$  tunjukkan:

- (a) Bilangan pasangan elektron valens di sekeliling atom pusat.
- (b) Geometri susunan pasangan elektron valens di sekitar atom pusat
- (c) Orbital hibrid diguna oleh atom pusat
- (d) Bilangan pasangan tersendiri
- (e) Struktur dan bentuk molekul atau ion.

(6 markah)

- (C) Dengan menggunakan kaedah orbital molekul, jelaskan perbezaan sifat kemagnetan dan tenaga ikatan bagi molekul  $N_2$  dan  $O_2$ .

(5 markah)

- (D) Jelaskan bentuk molekul  $H_2O$  dan  $NH_3$  dengan menggunakan kaedah orbital hibrid.

(4 markah)

Nilai nombor atom unsur:

Al = 13	Cl = 17
Mg = 12	S = 16
Na = 11	O = 8
F = 9	

Jadual 1.1 Pemalar-Pemalar Asas Dalam Kimia Fisikal

Simbol	Kuantiti Fisikal	
N	Nombor Avagadro	$6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 koulomb per mol elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ koulomb}$
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.623 \times 10^{-27} \text{ erg s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar Gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.08205 \text{ l-atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ kal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzman	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g	graviti	$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		76 cm Hg $1.013 \text{ dine cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
RT		
F		0.0257 volt pada 25°C
2.303 $\frac{RT}{F}$		0.0591 volt pada 25°C
$a_0$	jejari Bohr	$0.529 \times 10^{-8} \text{ cm}$

Faktor-faktor penukar

$1 \text{ esu} = 1/300 \times 10^7 \text{ koulomb}$   
 $1 \text{ kalori} = 4.184 \text{ J}$   
 $1 \text{ l-atm} = 101.32 \text{ J}$   
 $1 \text{ eV} = 96,500 \text{ J/mol} = 23.06 \text{ kkal/mol} = 1.6 \times 10^{-12} \text{ erg/elektron}$

Jadual 1.2 Berat-berat Atom ( 12C = 12.0000 amu)

Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Aktinium	Actinium	Ac	89	227.0278
Aluminum	Aluminum	Al	13	26.98154
Americium	Americium	Am	95	[243]
Antimoni	Antimony	Sb	51	121.75
Argentum, perak	Silver	Ag	47	107.868
Argon	Argon	Ar	18	39.948
Arsenik	Arsenic	As	33	74.9216
Arum, emas	Gold	Au	79	196.9665
Astatin	Astatine	At	85	[210]
Barium	Barium	Ba	56	137.33
Berilium	Beryllium	Be	4	9.01218
Berkelium	Berkelium	Bk	97	[247]
Bismut	Bismuth	Bi	83	208.9804
Boron	Boron	B	5	10.81
Bromin	Bromine	Br	35	79.904
Disprosium	Dysprosium	Dy	66	162.50
Einsteinium	Einsteinium	Es	99	[254]
Erbium	Erbium	Er	68	167.26
Europium	Europium	Eu	63	151.96
Fermium	Fermium	Fm	100	[257]
Ferum, besi	Iron	Fe	26	55.847
Fluorin	Fluorine	F	9	18.998403
Fosforus	Phosphorus	P	15	30.97376
Fransium	Francium	Fr	87	[223]
Gadolinium	Gadolinium	Gd	64	157.25
Galium	Gallium	Ga	31	69.72
Germanium	Germanium	Ge	32	72.59
Hafnium	Hafnium	Hf	72	178.49
Helium	Helium	He	2	4.0026
Hidrogen	Hydrogen	H	1	1.0079
Holmium	Holmium	Ho	67	164.9304
Indium	Indium	In	49	114.82
Iodin	Iodine	I	53	126.9045
Iridium	Iridium	Ir	77	192.22
Iterium	Ytterbium	Yb	70	173.04
Itrium	Yttrium	Y	39	88.9059
Kadium	Cadmium	Cd	48	112.41
Kalifornium	Californium	Cf	98	[251]
Kalium	Potassium	K	19	39.0983
Kalsium	Calcium	Ca	20	40.08
Karbon	Carbon	C	6	12.011
Klorin	Chlorine	Cl	17	35.453
Kobalt	Cobalt	Co	27	58.9332
Kripton	Krypton	Kr	36	83.80
Kromium	Chromium	Cr	24	51.996
Kuprum	Copper	Cu	29	63.546
Kurium	Curium	Cm	96	[247]
Lantanum	Lanthanum	La	57	138.9055
Lawrensium	Lawrencium	Lr	103	[260]
Litium	Lithium	Li	3	6.941
Lutetium	Lutetium	Lu	71	174.97
Magnesium	Magnesium	Mg	12	24.305
Mangan	Manganese	Mn	25	54.9380
Mendelevium	Mendelevium	Md	101	[258]
Merkuri	Mercury	Hg	80	200.59



Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Molibdenum	Molybdenum	Mo	42	95.94
Natrium	Sodium	Na	11	22.98977
Neodimium	Neodymium	Nd	60	144.24
Neon	Neon	Ne	10	20.179
Neptunium	Neptunium	Np	93	237.0482
Nikel	Nickel	Ni	28	58.70
Niobium	Niobium	Nb	41	92.9064
Nitrogen	Nitrogen	N	7	14.0067
Nobelium	Nobelium	No	102	[259]
Oksigen	Oxygen	O	8	15.9994
Osmium	Osmium	Os	76	190.2
Paladium	Palladium	Pd	46	106.4
Platinum	Platinum	Pt	78	195.09
Plumbum,	Lead	Pb	82	207.2
Plutonium	Plutonium	Pu	94	[244]
Polonium	Polonium	Po	84	[209]
Prometium	Promethium	Pm	61	[145]
Prasedimium	Praseodymium	Pr	59	140.9077
Protaktinium	Protactinium	Pa	91	231.0359
Radium	Radium	Ra	88	266.0254
Radon	Radon	Rn	86	[222]
Renium	Rhenium	Re	75	186.207
Rodium	Rhodium	Rh	45	102.9055
Rubidium	Rubidium	Rb	37	85.4678
Rutenium	Ruthenium	Ru	44	101.07
Samarium	Samarium	Sm	62	150.4
Selenium	Selenium	Se	34	78.96
Serium	Cerium	Ce	58	140.12
Sesium	Caesium	Cs	55	132.9054
Silikon	Silicon	Si	14	28.0855
Skandium	Scandium	Sc	21	44.9559
Stanum, timah	Tin	Sn	50	118.69
Strontium	Strontium	Sr	38	87.62
Sulfur, belereng	Sulfur	S	16	32.06
Talium	Thallium	Tl	81	204.37
Tantalum	Tantalum	Ta	73	180.9479
Teknetium	Technetium	Tc	43	[97]
Telurium	Tellurium	Te	52	127.60
Terbium	Terbium	Tb	65	158.9254
Titanium	Titanium	Ti	22	47.90
Torium	Thorium	Th	90	232.0381
Tulium	Thulium	Tm	69	168.9342
Tungsten	Tungsten	W	74	183.85
Uranium	Uranium	U	92	238.029
Vanadium	Vanadium	V	23	50.914
Xenon	Xenon	Xe	54	131.30
Zink	Zinc	Zn	30	65.38
Zirkonium	Zirconium	Zr	40	91.22

nilai dalam kurungan menunjukkan nombor jisim bagi isotop yang paling stabil

Beberapa Setengah Tindak Balas dan Keupayaan Penurunan Piawainya

Setengah Tindak Balas	Keupayaan Penurunan Piawai, V
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$	-3.045
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$	-2.924
$\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Ca}$	-2.76
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-2.712
$\frac{1}{2}\text{Mg}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Mg}$	-2.375
$\frac{1}{2}\text{Be}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Be}$	-1.85
$\frac{1}{3}\text{Al}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{3}\text{Al}$	-1.706
$\frac{1}{2}\text{Zn}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Zn}$	-0.763
$\frac{1}{2}\text{Fe}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Fe}$	-0.409
$\frac{1}{2}\text{Cd}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Cd}$	-0.403
$\text{AgI} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{I}^-$	-0.152
$\frac{1}{2}\text{Sn}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Sn}$	-0.136
$\text{H}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g})$	0
$\text{AgBr} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Br}^-$	0.071
$\frac{1}{2}\text{Sn}^{4+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Sn}^{2+}$	0.139
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$	0.158
$\text{AgCl} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Cl}^-$	0.2223
$\frac{1}{2}\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Cu}$	0.340
$\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.522
$\frac{1}{2}\text{I}_3^- + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{3}{2}\text{I}^-$	0.534
$\frac{1}{2}\text{I}_2 + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{I}^-$	0.535
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.770
$\frac{1}{2}\text{Hg}_2^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Hg}(1)$	0.799
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$	0.7996
$\text{Hg}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Hg}_2^{2+}$	0.905
$\frac{1}{2}\text{Br}_2(1) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Br}^-$	1.065
$\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}(1)$	1.229
$\frac{7}{3}\text{H}^+ + \frac{1}{6}\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{7}{6}\text{H}_2\text{O}(1) + \frac{1}{3}\text{Cr}^{3+}$	1.33
$\frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^-$	1.3583
$\frac{8}{5}\text{H}^+ + \frac{1}{5}\text{MnO}_4^- + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{4}{5}\text{H}_2\text{O} + \frac{1}{5}\text{Mn}^{2+}$	1.491
$\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.443
$\frac{1}{8}\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{4}\text{SO}_4^{2-}$	2.05

Kekuatan yang menambah sebagai agen pengoksidaan

Kekuatan yang menambah sebagai agen penurunan